



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월08일
(11) 등록번호 10-1674302
(24) 등록일자 2016년11월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 1/00 (2006.01) F25B 41/04 (2006.01)
F25B 41/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F25B 1/00 (2013.01)
F25B 30/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0094668
- (22) 출원일자 2015년07월02일
심사청구일자 2015년07월02일
- (56) 선행기술조사문헌
KR101425989 B1*
JP4599411 B2
JP5222494 B2
KR101456878 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
한밭대학교 산학협력단
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
- (72) 발명자
최종민
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
- (74) 대리인
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 오만일

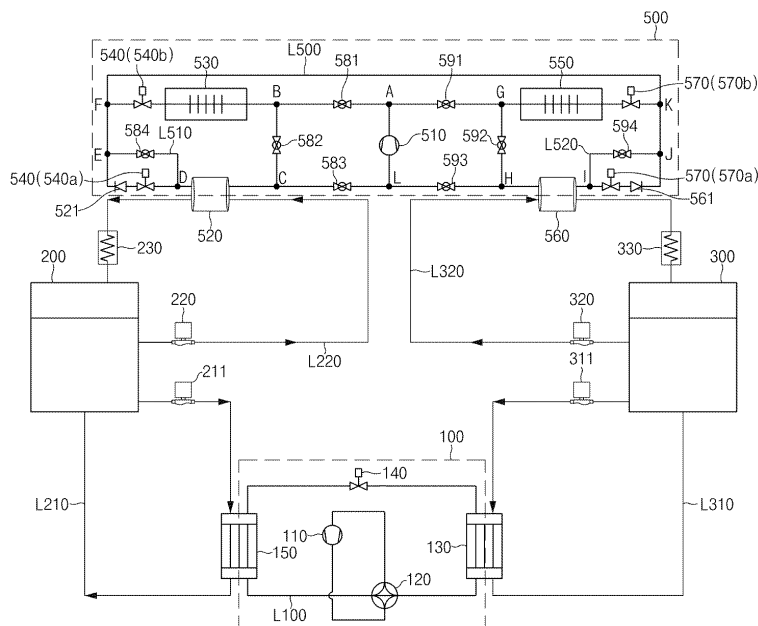
(54) 발명의 명칭 **항온시스템의 냉동기**

(57) 요약

본 발명은, 냉동기 냉매를 압축하는 압축기와, 냉동기 냉매를 제1 항온조로부터 나온 제1 유체와 열교환하도록 하는 제1 유체열교환기와, 냉동기 냉매를 외기와 열교환하도록 하는 제1 방열기와, 제1 유체열교환기와 제1 방열기를 거친 냉동기 냉매를 팽창시키는 제1 팽창장치와, 냉동기 냉매를 제2 항온조로부터 나온 제2 유체와 열교환

(뒷면에 계속)

대표도



하도록 하는 제2 유체열교환기와, 냉동기 냉매를 외기와 열교환하도록 하는 제2 방열기와, 제2 유체열교환기와 제2 방열기를 거친 냉동기 냉매를 팽창시키는 제2 팽창장치와, 압축기에서 압축된 냉동기 냉매가 제1 유체열교환기와 제1 방열기에서 열교환한 후 제1 팽창장치에서 팽창되어 제2 유체열교환기를 거쳐 다시 압축기로 유입되는 제1 순환사이클과, 압축기에서 압축된 냉동기 냉매가 제2 유체열교환기와 제2 방열기에서 열교환한 후 제2 팽창장치에서 팽창되어 제1 유체열교환기를 거쳐 다시 압축기로 유입되는 제2 순환사이클을 선택적으로 행하도록 상기 냉동기 냉매를 흐르도록 하는 냉동기 냉매배관을 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

F25B 41/046 (2013.01)

F25B 41/062 (2013.01)

F25B 49/022 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 유체를 소정의 제1 온도로 유지하고 저장하는 제1 항온조와, 제2 유체를 상기 제1 온도와는 다른 소정의 제2 온도로 유지하고 저장하는 제2 항온조를 포함하는 항온시스템에 구비되는 냉동기로서,

냉동기 냉매를 압축하는 압축기와,

상기 냉동기 냉매를 상기 제1 항온조로부터 나온 상기 제1 유체와 열교환하도록 하는 제1 유체열교환기와,

상기 냉동기 냉매를 외기와 열교환하도록 하는 제1 방열기와,

상기 제1 유체열교환기와 상기 제1 방열기를 거친 냉동기 냉매를 팽창시키는 제1 팽창장치와,

상기 냉동기 냉매를 상기 제2 항온조로부터 나온 상기 제2 유체와 열교환하도록 하는 제2 유체열교환기와,

상기 냉동기 냉매를 외기와 열교환하도록 하는 제2 방열기와,

상기 제2 유체열교환기와 상기 제2 방열기를 거친 냉동기 냉매를 팽창시키는 제2 팽창장치와,

상기 압축기에서 압축된 냉동기 냉매가 상기 제1 유체열교환기와 상기 제1 방열기에서 열교환한 후 상기 제1 팽창장치에서 팽창되어 상기 제2 유체열교환기를 거쳐 다시 상기 압축기로 유입되는 제1 순환사이클과, 상기 압축기에서 압축된 냉동기 냉매가 상기 제2 유체열교환기와 제2 방열기에서 열교환한 후 상기 제2 팽창장치에서 팽창되어 상기 제1 유체열교환기를 거쳐 다시 상기 압축기로 유입되는 제2 순환사이클을 선택적으로 행하도록 상기 냉동기 냉매를 흐르도록 하는 냉동기 냉매배관을 포함하며,

상기 냉동기 냉매가 상기 제1 순환사이클에 의해 상기 냉동기 냉매배관을 순환할 경우, 상기 압축기에서 압축된 냉동기 냉매는 분기되어 일부는 상기 제1 유체열교환기로 유입되어 제1 유체와 열교환하며, 나머지는 상기 제1 방열기로 유입되어 외기와 열교환하고,

상기 냉동기 냉매가 상기 제2 순환사이클에 의해 상기 냉동기 냉매배관을 순환할 경우, 상기 압축기에서 압축된 냉동기 냉매는 분기되어 일부는 상기 제2 유체열교환기로 유입되어 제2 유체와 열교환하며, 나머지는 상기 제2 방열기로 유입되어 외기와 열교환하는 것을 특징으로 하는 항온시스템의 냉동기.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 유체열교환기로 유입되는 냉동기 냉매의 유량은, 상기 제1 유체열교환기에서 상기 냉동기 냉매와 열교환된 제1 유체가 소정의 제1 온도보다 낮거나 동일하게 되도록 제어되는 것을 특징으로 하는 항온시스템의 냉동기.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제1 유체열교환기로 유입되는 냉동기 냉매의 유량은, 상기 제1 팽창장치의 개도를 조절함에 의해서 제어되는 것을 특징으로 하는 항온시스템의 냉동기.

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제2 유체열교환기로 유입되는 냉동기 냉매의 유량은, 상기 제2 유체열교환기에서 상기 냉동기 냉매와 열교환된 제2 유체가 소정의 제2 온도보다 낮거나 동일하게 되도록 제어되는 것을 특징으로 하는 항온시스템의 냉동기.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제2 유체열교환기로 유입되는 냉동기 냉매의 유량은, 상기 제2 팽창장치의 개도를 조절함에 의해서 제어되는 것을 특징으로 하는 항온시스템의 냉동기.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 냉동기 냉매배관에는, 상기 냉동기 냉매가 상기 제1 순환사이클에 의해 상기 냉동기 냉매배관을 순환할 경우, 상기 제1 팽창장치를 거친 냉동기 냉매가 상기 제2 팽창장치를 거치지 않고 상기 제2 유체열교환기로 유입되도록 하는 제1 밸브수단이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 항온시스템의 냉동기.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 냉동기 냉매배관에는, 상기 냉동기 냉매가 상기 제2 순환사이클에 의해 상기 냉동기 냉매배관을 순환할 경우, 상기 제2 팽창장치를 거친 냉동기 냉매가 상기 제1 팽창장치를 거치지 않고 상기 제1 유체열교환기로 유입되도록 하는 제2 밸브수단이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 항온시스템의 냉동기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 히트펌프의 성능평가에 사용되는 항온시스템의 냉동기에 관한 것이다. 보다 상세하게는 항온시스템의 고온측 항온조 및 저온측 항온조를 일정한 온도로 유지하기 위해서 소요되는 에너지를 절감할 수 있는 항온시스템의 냉동기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 히트펌프의 활용도가 증가하면서 히트펌프의 성능을 정확하게 평가하기 위해서 사용되는 항온시스템의 사용이 증가하고 있다. 일반적인 히트펌프 성능평가에 사용되는 항온시스템은 대한설비공학회에서 1986년에 발행한 설비공학 논문집 제15권 제2호 제163면 내지 제168면에 게재된 '공기조화기 및 열펌프의 성능시험[1]- 현황'(민만기 저)에 개시되어 있다.

[0003] 히트펌프 성능평가를 위해 사용되는 위 종래의 항온시스템을 개략적으로 도시하면 도 1과 같다. 도 1을 참조하면, 종래의 항온시스템은 두 개의 제1 항온조(11) 및 제2 항온조(12)를 구비하고 있다. 제1 항온조(11)는 성능평가의 대상이 되는 히트펌프(20)의 증발기(21)에서 히트펌프 냉매와 열교환하는 제1 유체의 온도를 소정의 제1 온도로 유지하기 위한 것이며, 제2 항온조(12)는 히트펌프(20)의 응축기(22)에서 히트펌프 냉매와 열교환하는 제2 유체의 온도를 소정의 제2 온도로 유지하기 위한 것이다. 참고로 도 1에 도시된 히트펌프(20)에서의 냉매의 순환방향에 따르면 제1 유체의 제1 온도는 제2 유체의 제2 온도보다 낮다.

[0004] 한편, 제1 항온조(11)는 히트펌프(20)의 가동 중에 증발기(21)에서 히트펌프 냉매와 열교환하여 열을 빼앗기는 제1 유체가 저장되기 때문에 시간이 지남에 따라서 온도가 제1 온도보다 낮아지게 된다. 따라서 제1 항온조(11)에 저장되어 있는 제1 유체의 저장된 온도를 소정의 제1 온도로 높이기 위해서는 외부로부터 열을 공급받아야 하며, 이를 위해서 구비된 히터(41)에 의해서 열을 공급받는 구조를 가진다.

[0005] 또한, 제2 항온조(12)는 히트펌프(20)가 가동 중에 응축기(22)에서 히트펌프 냉매와 열교환하여 열을 공급받는 제2 유체가 저장되기 때문에 시간이 지남에 따라서 온도가 제2 온도보다 높아지게 된다. 따라서 제2 항온조(12)에 저장되어 있는 제2 유체의 높아진 온도를 저하시켜 소정의 제2 온도로 유지하기 위해서는 외부로 열을 방

출해야 하며, 이를 위해서 제2 유체가 제2 냉동기(32)와 열교환하는 구조를 가진다.

[0006] 한편, 히트펌프(20)는 운전모드에 따라서 도 1에 도시된 방향과 반대로 히트펌프 냉매가 순환하게 되면, 위에서와는 반대로 제1 항온조(11)의 제1 유체의 온도가 높아지게 되어 외부로 열을 방출해야 하며, 제2 항온조(12)의 제2 유체의 온도가 낮아지게 되어 외부로부터 열을 공급받아야 한다. 이를 위해서 제1 항온조(11)는 제1 항온유체가 제1 냉동기(31)와 열교환하는 구조를 가지며, 제2 항온조(12)는 히터(42)에 의해서 열을 공급받는 구조를 가진다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0007] (비특허문헌 0001) '공기조화기 및 열펌프의 성능시험[I]- 현황', 민만기, 대한설비공학회 1986년 발행 설비공학 논문집 제15권 제2호 제163면 내지 제168면

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이러한 종래의 항온시스템은 성능평가의 대상이 되는 히트펌프의 운전모드에 따라서 고온측 항온조 또는 저온측 항온조가 되는 제1 및 제2 항온조(11, 12)의 온도를 소정의 제1 및 제2 온도로 일정하게 유지하기 위해서 제1, 제2 냉동기(31, 32)와, 히터(41, 42)를 별도로 각각 구비되어야 할 필요가 있다.

[0009] 따라서 종래의 항온시스템은 히트펌프의 성능평가시 제1 및 제2 항온조(11, 12)의 제1 유체 및 제2 유체를 각각 소정의 제1 온도 및 제2 온도로 유지하기 위해서 제1 및 제2 냉동기(31, 32)와 히터(41, 42)를 가동시켜야 하므로 전기 소모량 등 에너지 소모량이 증가하는 문제점이 있다.

[0010] 본 발명은, 항온시스템의 고온측 항온조 및 저온측 항온조를 일정한 온도로 유지하기 위해서 소요되는 에너지를 절감할 수 있는 항온시스템의 냉동기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위해서 본 발명은, 제1 유체를 소정의 제1 온도로 유지하고 저장하는 제1 항온조와, 제2 유체를 상기 제1 온도와는 다른 소정의 제2 온도로 유지하고 저장하는 제2 항온조를 포함하는 항온시스템에 구비되는 냉동기로서, 냉동기 냉매를 압축하는 압축기와, 상기 냉동기 냉매를 상기 제1 항온조로부터 나온 상기 제1 유체와 열교환하도록 하는 제1 유체열교환기와, 상기 냉동기 냉매를 외기와 열교환하도록 하는 제1 방열기와, 상기 제1 유체열교환기와 상기 제1 방열기를 거친 냉동기 냉매를 팽창시키는 제1 팽창장치와, 상기 냉동기 냉매를 상기 제2 항온조로부터 나온 상기 제2 유체와 열교환하도록 하는 제2 유체열교환기와, 상기 냉동기 냉매를 외기와 열교환하도록 하는 제2 방열기와, 상기 제2 유체열교환기와 상기 제2 방열기를 거친 냉동기 냉매를 팽창시키는 제2 팽창장치와, 상기 압축기에서 압축된 냉동기 냉매가 상기 제1 유체열교환기와 상기 제1 방열기에서 열교환한 후 상기 제1 팽창장치에서 팽창되어 상기 제2 유체열교환기를 거쳐 다시 상기 압축기로 유입되는 제1 순환사이클과, 상기 압축기에서 압축된 냉동기 냉매가 상기 제2 유체열교환기와 제2 방열기에서 열교환한 후 상기 제2 팽창장치에서 팽창되어 상기 제1 유체열교환기를 거쳐 다시 상기 압축기로 유입되는 제2 순환사이클을 선택적으로 행하도록 상기 냉동기 냉매를 흐르도록 하는 냉동기 냉매배관을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 이러한 구성을 가지는 본 발명은, 하나의 냉동기에 의해서 냉동기 냉매를 제1 순환사이클 또는 제2 순환사이클로 선택적으로 순환시킬 수 있기 때문에 종래 2개의 냉동기를 사용하는 것에 비해서 냉동기 설치비용을 저감할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명은 냉동기의 냉매를 제1 순환사이클 및 제2 순환사이클로 선택적으로 순환시키면서, 각각의 제1 및 제2 순환사이클에서 제1 유체열교환기 및 제2 유체열교환기를 통과하는 냉동기 냉매를 제1 유체 및 제2 유체와 열교환시키므로 종래의 냉동기와 대비하여 제1 항온조의 제1 유체 및 제2 항온조의 제2 유체를 각각 소정의 제1 온도 및 제2 온도로 유지하기 위해서 히터에 의해서 제1 유체 및 제2 유체에 공급해야 할 열량을 줄일 수

있기 때문에 에너지를 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 종래의 항온시스템을 설명하기 위한 도면
- 도 2는 본 발명에 따르는 항온시스템의 냉동기를 나타내는 도면
- 도 3은 본 발명에 따르는 항온시스템의 냉동기의 작용을 나타내는 도면
- 도 4는 본 발명에 따르는 항온시스템의 냉동기의 작용을 나타내는 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따르는 항온 시스템의 냉동기에 대해서 보다 상세하게 설명한다.

[0016] < 제1 실시형태 >

[0017] 도 2는 본 발명에 따르는 항온 시스템의 냉동기를 나타내는 도면이다. 도 2를 참조하면, 항온시스템은 성능평가의 대상이 되는 히트펌프(100)와, 제1 유체를 소정의 제1 온도로 유지하고 저장하는 제1 항온조(200)와, 제2 유체를 제1 온도와는 다른 제2 온도로 유지하고 저장하는 제2 항온조(300)와, 제1 유체 및 제2 유체와 열교환하도록 냉동기 냉매를 순환시키는 냉동기(500)를 포함하고 있다.

[0018] 먼저, 성능평가의 대상이 되는 히트펌프(100)는 히트펌프 냉매를 압축하는 압축기(110), 압축기(110)에서 나온 히트펌프 냉매의 순환방향을 변경하는 방향전환밸브(120), 히트펌프 냉매와 제2 유체가 열교환하는 제2 열교환기(130), 히트펌프 냉매를 팽창시키는 팽창장치(140) 및 히트펌프 냉매와 제1 유체가 열교환하는 제1 열교환기(150)를 구비하고 있다. 이들 압축기(100), 방향전환밸브(120), 제2 열교환기(130), 팽창장치(140) 및 제1 열교환기(150)는 히트펌프 냉매배관(L100)에 의해서 연결되어 있다.

[0019] 성능평가의 대상이 되는 히트펌프(100)에서 히트펌프 냉매가 압축기(100), 방향전환밸브(120), 제2 열교환기(130), 팽창장치(140) 및 제1 열교환기(150) 순으로 흐르게 되면 제1 열교환기(150)는 증발기로서 작용을 하여 열교환에 의해서 제1 유체로부터 열을 빼앗으며, 제2 열교환기(130)는 응축기로서 작용을 하여 열교환에 의해서 제2 유체에 열을 빼앗기게 된다.

[0020] 반대로 성능평가의 대상이 되는 히트펌프(100)에서 히트펌프 냉매가 압축기(100), 방향전환밸브(120), 제1 열교환기(150), 팽창장치(140) 및 제2 열교환기(130) 순으로 흐르게 되면 제1 열교환기(150)는 응축기로서 작용을 하여 열교환에 의해서 제1 유체에 열을 빼앗기며, 제2 열교환기(130)는 증발기로서 작용을 하여 열교환에 의해서 제2 유체로부터 열을 빼앗는다.

[0021] 제1 항온조(200)는 제1 유체를 소정의 제1 온도로 유지하고 저장하면서 히트펌프의 성능평가지 제1 온도로 유지된 제1 유체를 제1 열교환기(150)에 공급한다. 제1 항온조(200)로부터 나온 제1 유체는 제1 히트펌프측 순환배관(L210)을 따라서 제1 열교환기(150)를 거쳐 다시 제1 항온조(200)로 유입된다. 이를 위해서 제1 히트펌프측 순환배관(L210)에는 제1 유체를 순환시키기 위한 순환펌프(211)가 마련되어 있다.

[0022] 제2 항온조(300)는 제2 유체를 소정의 제2 온도로 유지하고 저장하면서 히트펌프의 성능평가지 제2 온도로 유지된 제2 유체를 제2 열교환기(130)에 공급한다. 제2 항온조(300)로부터 나온 제2 유체는 제2 히트펌프측 순환배관(L310)을 따라서 제2 열교환기(130)를 거쳐 다시 제2 항온조(300)로 유입된다. 이를 위해서 제2 히트펌프측 순환배관(L310)에는 제2 유체를 순환시키기 위한 순환펌프(311)가 마련되어 있다.

[0023] 또한 제1 항온조(200)는 제1 유체를 냉동기(500)의 냉동기 냉매와 열교환시키기 위해서 제1 항온조(200) 내의 제1 유체를 순환시키는 제1 냉동기측 순환배관(L220)을 구비한다. 제1 냉동기측 순환배관(L220)에는 순환펌프(220)와 히터(230)가 마련되어 있다. 제1 냉동기측 순환배관(L220)을 순환하는 제1 항온조(200)의 제1 유체는, 순환펌프(220)의 작동에 의해서 제1 항온조(200)를 나와 후술하는 냉동기(500)의 제1 유체열교환기(520)를 통과하면서 냉동기(500)의 냉동기 냉매와 열교환한 후 히터(230)를 거쳐 다시 제1 항온조(200)로 유입된다.

[0024] 여기서 히터(230)는 냉동기(500)의 제1 유체열교환기(520)를 통과하면서 냉동기(500)의 냉동기 냉매와 열교환한 제1 유체의 온도가 소정의 제1 온도보다 작을 경우 가열하여 소정의 제1 온도로 맞추도록 한다. 히터(230)로 유입되는 위치에는 제1 유체의 온도를 측정하는 온도센서를 구비하여 히터(230)로 유입되는 제1 유체에 대해서 공급해야 할 열량을 정확하게 공급하도록 할 수 있다.

- [0025] 또한 제2 항온조(300)는 제2 유체를 냉동기(500)의 냉동기 냉매와 열교환시키기 위해서 제2 항온조(300) 내의 제2 유체를 순환시키는 제2 냉동기측 순환배관(L320)을 구비한다. 제2 냉동기측 순환배관(L320)에는 순환펌프(320)와 히터(330)가 마련되어 있다. 제2 냉동기측 순환배관(L320)을 순환하는 제2 항온조(300)의 제2 유체는, 순환펌프(320)의 작동에 의해서 제2 항온조(300)를 나와 후술하는 냉동기(500)의 제2 유체열교환기(560)를 통과하면서 냉동기(500)의 냉동기 냉매와 열교환한 후 히터(330)를 거쳐 다시 제2 항온조(300)로 유입된다.
- [0026] 여기서 히터(330)는 냉동기(500)의 제2 유체열교환기(560)를 통과하면서 냉동기(500)의 냉동기 냉매와 열교환한 제2 유체의 온도가 소정의 제2 온도보다 작을 경우 가열하여 소정의 제2 온도로 맞추도록 한다. 히터(330)로 유입되는 위치에는 제2 유체의 온도를 측정하는 온도센서를 구비하여 히터(330)로 유입되는 제2 유체에 대해서 공급해야 할 열량을 정확하게 공급하도록 할 수 있다.
- [0027] 냉동기(500)는 냉동기 냉매를 압축하는 압축기(510), 냉동기 냉매를 제1 항온조(200)로부터 나와 제1 냉동기측 순환배관(L220)을 흐르는 제1 유체와 열교환하도록 하는 제1 유체열교환기(520), 냉동기 냉매를 외기와 열교환하도록 하는 제1 방열기(530), 제1 유체열교환기(520)와 제1 방열기(530)를 거친 냉동기 냉매를 팽창시키는 제1 팽창장치(540 : 540a, 540b), 냉동기 냉매를 제2 항온조(300)로부터 나와 제2 냉동기측 순환배관(L320)을 흐르는 제2 유체와 열교환하도록 하는 제2 유체열교환기(560), 냉동기 냉매를 외기와 열교환하도록 하는 제2 방열기(550), 제2 유체열교환기(560)와 제2 방열기(550)를 거친 냉동기 냉매를 팽창시키는 제2 팽창장치(570 : 570a, 570b), 냉동기 냉매를 순환시키는 통로로서의 냉동기 냉매배관(L500)을 구비한다.
- [0028] 구체적으로 도 2에 도시된 것과 같이 냉동기 냉매배관(L500)은 압축기(510) 출구인 연결점 A에서 제1 유체열교환기(520) 및 제1 방열기(530) 측과, 제2 유체열교환기(560) 및 제2 방열기(550) 측으로 분기되어 연장하고 있다. 이러한 구성에 의해서 압축기(510)에서 압축된 냉동기 냉매는 제1 유체열교환기(520) 및 제1 방열기(530) 측과, 제2 유체열교환기(560) 및 제2 방열기(550) 측으로 선택적으로 흐를 수 있다.
- [0029] 압축기(510) 출구인 연결점 A로부터 좌측에 위치하는 제1 유체열교환기(520) 및 제1 방열기(530) 측으로 연장되는 냉동기 냉매배관(L500)은, 연결점 B에서 다시 분기되어 제1 유체열교환기(520) 및 제1 방열기(530)를 각각 통과하도록 연장된다. 연결점 B로부터 연장된 냉동기 냉매배관(L500)은 연결점 C를 거쳐 제1 유체열교환기(520)를 통과한다. 또한 제1 유체열교환기(520)를 통과하여 연장하는 냉동기 냉매배관(L500)에서 연결점 D와 연결점 E와의 사이에는 냉동기 냉매배관(L500)으로부터 분기되는 제1 냉동기 냉매 분기배관(L510)이 마련된다.
- [0030] 연결점 E로부터 연장하는 냉동기 냉매배관(L500)은, 연결점 B로부터 제1 방열기(530)를 통과하도록 연장된 냉동기 냉매배관(L500)과 연결점 F에서 합류하여 제2 유체열교환기(560) 및 제2 방열기(550) 측의 연결점 K까지 연장된다. 또한 냉동기 냉매배관(L500)은 연결점 C로부터 압축기(510)의 입구인 연결점(L)까지 연장되어 연결된다.
- [0031] 냉동기 냉매배관(L500)에서 연결점 D와 연결점 E와의 사이에는 제1 팽창장치(540)로서의 팽창장치(540a)가 마련되어 있으며, 제1 방열기(530)와 연결점 F와의 사이에는 제1 팽창장치(540)로서의 팽창장치(540b)가 마련되어 있다.
- [0032] 또한, 냉동기 냉매배관(L500)에서 연결점 A와 연결점 B와의 사이, 연결점 B와 연결점 C와의 사이, 및 연결점 C와 연결점 L과의 사이에는, 각각 냉동기 냉매의 흐름을 개폐하는 개폐밸브(581), 개폐밸브(582) 및 개폐밸브(583)가 마련되어 있으며, 제1 냉동기 냉매 분기배관(L510)에도 냉동기 냉매의 흐름을 개폐하는 개폐밸브(584)가 마련되어 있다.
- [0033] 또한 냉동기 냉매배관(L500)에서 팽창장치(540a)와 연결점 E와의 사이에는 냉동기 냉매가 팽창장치(540a)로부터 연결점 E로만 흐르게 하며, 그 역방향으로 흐르는 것을 차단하는 일방향밸브(521)가 마련되어 있다.
- [0034] 다음으로, 압축기(510) 출구인 연결점 A로부터 우측에 위치하는 제2 유체열교환기(560) 및 제2 방열기(550) 측으로 연장되는 냉동기 냉매배관(L500)은, 연결점 G에서 다시 분기되어 제2 유체열교환기(560) 및 제2 방열기(550)를 각각 통과하도록 연장된다. 연결점 G로부터 연장된 냉동기 냉매배관(L500)은 연결점 H를 거쳐 제2 유체열교환기(560)를 통과한다. 또한 제2 유체열교환기(560)를 통과하여 연장하는 냉동기 냉매배관(L500)에서 연결점 I와 연결점 J와의 사이에는 냉동기 냉매배관(L500)으로부터 분기되는 제2 냉동기 냉매 분기배관(L520)이 마련된다.
- [0035] 연결점 J로부터 연장하는 냉동기 냉매배관(L500)은, 연결점 G로부터 제2 방열기(550)를 통과하도록 연장된 냉동기 냉매배관(L500)과 연결점 K에서 합류한다. 또한 냉동기 냉매배관(L500)은 연결점 H로부터 압축기(510)의 입

구인 연결점(L)까지 연장되어 연결된다.

- [0036] 냉동기 냉매배관(L500)에서 연결점 I와 연결점 J와의 사이에는 제2 팽창장치(570)로서의 팽창장치(570a)가 마련되어 있으며, 제2 방열기(550)와 연결점 K와의 사이에는 제2 팽창장치(570)로서의 팽창장치(570b)가 마련되어 있다.
- [0037] 또한, 냉동기 냉매배관(L500)에서 연결점 A와 연결점 G와의 사이, 연결점 G와 연결점 H와의 사이, 및 연결점 H와 연결점 L과의 사이에는, 각각 냉동기 냉매의 흐름을 개폐하는 개폐밸브(591), 개폐밸브(592) 및 개폐밸브(593)가 마련되어 있으며, 제2 냉동기 냉매 분기배관(L520)에도 냉동기 냉매의 흐름을 개폐하는 개폐밸브(594)가 마련되어 있다.
- [0038] 또한 냉동기 냉매배관(L500)에서 팽창장치(570a)와 연결점 J와의 사이에는 냉동기 냉매가 팽창장치(570a)로부터 연결점 J로만 흐르게 하며, 그 역방향으로 흐르는 것을 차단하는 일방향밸브(561)가 마련되어 있다.
- [0039] 이러한 구성을 가지는 본 발명에 따르는 항온시스템의 냉동기(500)는 압축기(510)에서 압축된 냉동기 냉매가 제1 유체열교환기(520)와 제1 방열기(530)에서 열교환한 후 제1 팽창장치(540 : 540a, 540b)에서 팽창되어 제2 유체열교환기(560)를 거쳐 다시 압축기(510)로 유입되는 제1 순환사이클과, 압축기(510)에서 압축된 냉동기 냉매가 제2 유체열교환기(560)와 제2 방열기(550)에서 열교환한 후 제2 팽창장치(570 : 570a, 570b)에서 팽창되어 제1 유체열교환기(520)를 거쳐 다시 압축기(510)로 유입되는 제2 순환사이클을 선택적으로 행할 수 있다.
- [0040] 이하 이에 대해서 도 3 및 도 4를 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 도 3 및 도 4는 본 발명에 따르는 항온시스템의 냉각기의 작용을 나타내는 도면으로, 도 3은 항온시스템의 냉동기(500)가 위 제1 순환사이클로 운전되는 경우의 작용을 나타내며, 도 4는 항온시스템의 냉동기(500)가 위 제2 순환사이클로 운전되는 경우의 작용을 나타낸다.
- [0041] 먼저 도 3을 참조하면, 도 3은 성능평가의 대상이 되는 히트펌프(100)의 히트펌프 냉매가 히트펌프 냉매배관(L100)을 따라서 압축기(110), 방향전환밸브(120), 제2 열교환기(130), 팽창장치(140) 및 제1 열교환기(150)를 거쳐 다시 압축기로 순환하는 순환사이클을 가지는 경우에 관한 것이다.
- [0042] 이 경우 제2 열교환기(130)는 응축기로서 작용하여 제2 열교환기(130)를 흐르는 히트펌프 냉매는 제2 히트펌프측 순환배관(L310)을 따라서 흐르는 제2 유체와 열교환하여 열을 빼앗기며, 이로 인해서 제2 열교환기(130)를 나와 제2 항온조(300)로 유입되는 제2 유체의 온도가 소정의 제2 온도보다 높아지게 된다.
- [0043] 한편 제1 열교환기(150)는 증발기로서 작용하여 제1 열교환기(150)를 흐르는 히트펌프 냉매는 제1 히트펌프측 순환배관(L210)을 따라서 흐르는 제1 유체와 열교환하며, 이로 인해서 제1 열교환기(150)를 나와 제1 항온조(200)로 유입되는 제1 유체의 온도는 소정의 제1 온도보다 낮아지게 된다.
- [0044] 성능평가의 대상이 되는 히트펌프(100)의 제1 열교환기(150) 및 제2 열교환기(130)로 공급되는 제1 유체 및 제2 유체의 온도를 소정의 제1 온도 및 소정의 제2 온도로 유지할 필요가 있다.
- [0045] 이를 위해서, 본 발명은 먼저 순환펌프(220) 및 순환펌프(320)를 가동하여, 제1 항온조(200)의 제1 유체 및 제2 항온조(300)의 제2 유체가 각각 제1 냉동기측 순환배관(L220) 및 제2 냉동기측 순환배관(L320)을 순환하도록 하면서 각각 제1 유체열교환기(520) 및 제2 유체열교환기(560)를 통과하도록 한다.
- [0046] 아울러 도 3에 도시된 것과 같이 냉동기(500)의 냉동기 냉매배관(L500)에서, 연결점 A와 연결점 B와의 사이에 위치하는 개폐밸브(581), 연결점 B와 연결점 C와의 사이에 위치하는 개폐밸브(582) 및 연결점 H와 연결점 L과의 사이에 위치하는 개폐밸브(593)을 개방상태로 하고, 제2 냉동기 냉매 분기배관(L520)에 위치하는 개폐밸브(594)를 개방상태로 한다.
- [0047] 또한 냉동기 냉매배관(L500)에서 연결점 C와 연결점 L과의 사이에 위치하는 개폐밸브(583), 연결점 A와 연결점 G와의 사이에 위치하는 개폐밸브(591) 및 연결점 G와 연결점 H와의 사이에 위치하는 개폐밸브(592)를 폐쇄하며, 제1 냉동기 냉매 분기배관(L510)에 위치하는 개폐밸브(584)를 폐쇄한다.
- [0048] 위와 같이 개폐밸브들을 조작하고 냉동기(500)를 가동하면, 압축기(510)에서 고온 고압으로 압축된 냉동기 냉매는 연결점 A를 지나 연결점 B로 흐르고, 연결점 B에서 분기되어 일부는 제1 유체열교환기(520)로 유입되고 나머지는 제1 방열기(530)로 유입된다.
- [0049] 제1 유체열교환기(520)로 유입된 냉동기 냉매는, 고온의 상태이므로 제1 유체열교환기(520)에서 제1 유체와 열교환하여 제1 유체에 열을 빼앗기게 된다. 즉, 제1 유체열교환기(520)는 냉동기(500)의 응축기로서 작용한다.

이로 인해서 소정의 제1 온도보다 낮은 온도의 제1 유체는 제1 유체열교환기(520)를 거치면서 냉동기 냉매로부터 열을 받아 소정의 제1 온도보다 약간 낮거나 동일하게 된다. 이후 제1 유체열교환기(520)를 거친 제1 유체는 히터(230)에 의해서 가열되어 제1 온도로 맞추어져 제1 항온조(200)로 유입된다.

- [0050] 제1 유체열교환기(520)를 거친 제1 유체의 온도가 소정의 제1 온도보다 약간 낮거나 동일하게 하기 위해서는, 제1 유체열교환기(520)에서 제1 유체와 열교환되는 냉동기 냉매의 유량을 제어할 필요가 있다. 본 발명에서는 제1 유체열교환기(520)와 제1 방열기(530) 후단에 각각 설치된 제1 팽창장치(540)인 팽창장치(540a)와 팽창장치(540b)의 개도를 조절하여 제1 유체열교환기(520)로 흐르는 냉동기 냉매의 유량을 제어할 수 있다.
- [0051] 제1 유체열교환기(520)를 거친 냉동기 냉매는 팽창장치(540a)에서 팽창되며, 제1 방열기(530)로 유입된 냉동기 냉매는 제1 방열기(530)에 외기와 열교환되어 냉각된 후 팽창장치(540b)에서 팽창된다.
- [0052] 위 제1 팽창장치(540)인 팽창장치(540a) 및 팽창장치(540b)에서 각각 팽창된 냉동기 냉매는 연결점 F에서 합류하여 연결점 K 및 연결점 J를 거친다. 이때 연결점 A와 연결점 G와의 사이에 마련된 개폐밸브(591) 및 연결점 G와 연결점 H와의 사이에 마련된 개폐밸브(592)가 폐쇄된 상태이므로 냉동기 냉매는 팽창장치(570b)로 유입되지 않는다.
- [0053] 또한 연결점 J를 통과한 냉동기 냉매는 제2 냉동기 냉매 분기배관(L520)을 통하여 제2 유체열교환기(560)를 거쳐 다시 압축기(510)로 유입된다. 이때 냉동기 냉매배관(L500)에서 연결점 J와 연결점 I와의 사이에는 일방향밸브(561)가 마련되어 있어 냉동기 냉매가 팽창장치(570a)로 흐르지 못하게 한다.
- [0054] 즉, 연결점 A와 연결점 G와의 사이에 마련된 개폐밸브(591), 연결점 G와 연결점 H와의 사이에 마련된 개폐밸브(592) 및 연결점 J와 연결점 I와의 사이에 마련된 일방향밸브(561), 그리고 제2 냉동기 냉매 분기배관(L520)에 마련된 개폐밸브(594)는 조작에 의해서 제1 팽창장치(540 : 540a, 540b)를 거친 냉동기 냉매가 제2 팽창장치(570 : 570a, 570b)를 거치지 않고 제2 유체열교환기(560)로 유입되도록 하는 제1 밸브수단으로서 작용을 한다.
- [0055] 제2 유체열교환기(560)를 통과하는 냉동기 냉매는 제1 팽창장치(540 : 540a, 540b)를 거치면서 팽창하여 온도가 낮아진 상태이므로 제2 유체열교환기(560)에서 제2 유체와의 열교환에 의해서 제2 유체로부터 열을 빼앗는다. 즉, 제2 유체열교환기(560)는 냉동기(500)의 증발기로서 작용한다. 한편, 제2 유체열교환기(560)를 통과하는 냉동기 냉매는, 제1 열교환기(520) 및 제1 방열기(530)를 통과한 후 각각 팽창장치(540a) 및 팽창장치(540b)를 거쳐 합쳐진 것으로, 제2 유체와의 열교환에 의해 제2 유체를 소정의 제2 온도보다 낮게 할 수 있다. 따라서 소정의 제2 온도보다 높은 온도의 제2 유체는 제2 유체열교환기(560)를 거치면서 냉동기 냉매로부터 열을 빼앗겨 소정의 제2 온도보다 낮게 된다. 이후 제2 유체열교환기(560)를 통과한 제2 유체는 히터(330)에 의해서 가열되어 소정의 제2 온도로 맞추어져 제2 항온조(300)로 유입된다.
- [0056] 이와 같이, 성능평가의 대상이 되는 히트펌프(100)의 히트펌프 냉매가 히트펌프 냉매배관(L100)을 따라서 압축기(110), 방향전환밸브(120), 제2 열교환기(130), 팽창장치(140) 및 제1 열교환기(150)를 거쳐 다시 압축기(110)로 순환하는 사이클을 가지며, 제1 항온조(200)의 제1 유체의 온도가 소정의 제1 온도보다 낮아지고 제2 항온조(300)의 제2 유체의 온도가 소정의 제2 온도보다 높아지는 경우, 본 발명에 따르는 항온시스템의 냉동기(500)는 압축기(510)에서 압축된 냉동기 냉매가 제1 유체열교환기(520, 응축기로서 작용함)와 제1 방열기(530)에서 열교환한 후 제1 팽창장치(540 : 540a, 540b)에서 팽창되어 제2 유체열교환기(560, 증발기로서 작용함)를 거쳐 다시 압축기(510)로 유입되는 제1 순환사이클을 가질 수 있으며, 이로 인해서 제1 유체열교환기(520) 및 제2 유체열교환기(560)에서 냉동기 냉매와 각각의 제1 유체 및 제2 유체와의 열교환이 이루어지게 할 수 있다.
- [0057] 제1 유체열교환기(520) 및 제2 유체열교환기(560)를 거친 제1 유체 및 제2 유체는 히터(230) 및 히터(330)에 의해서 가열되어 소정의 제1 온도 및 제2 온도로 맞추어 질 수 있다.
- [0058] 그 결과, 본 발명은 하나의 냉동기(500)의 가동에 의해서 소정의 제1 온도보다 낮은 제1 유체의 온도를 상승시켜 소정의 제1 온도로 유지시킬 수 있으며, 아울러 소정의 제2 온도보다 높은 제2 유체의 온도를 낮추어 소정의 제2 온도로 유지시킬 수 있다.
- [0059] 다음으로, 도 4를 참조하여, 성능평가의 대상이 되는 히트펌프(100)의 히트펌프 냉매가 히트펌프 냉매배관(L100)을 따라서 압축기(110), 방향전환밸브(120), 제1 열교환기(150), 팽창장치(140) 및 제2 열교환기(130)를 거쳐 다시 압축기로 순환하는 순환사이클을 가지는 경우에 관하여 설명한다.
- [0060] 이 경우 제1 열교환기(150)는 응축기로서 작용하여 제1 열교환기(150)을 흐르는 히트펌프 냉매는 제1 히트펌프 축 순환배관(L210)을 따라서 흐르는 제1 유체와 열교환하여 열을 빼앗기며, 이로 인해서 제1 열교환기(150)를

나와 제1 항온조(200)로 유입되는 제1 유체의 온도가 소정의 제1 온도보다 높아지게 된다.

- [0061] 한편 제2 열교환기(130)는 증발기로서 작용하여 제2 열교환기(130)를 흐르는 히프펌프 냉매는 제2 히트펌프측 순환배관(L310)을 따라서 흐르는 제2 유체와 열교환하며, 이로 인해서 제2 열교환기(130)를 나와 제2 항온조(300)로 유입되는 제2 유체의 온도는 소정의 제2 온도보다 낮아지게 된다.
- [0062] 성능평가의 대상이 되는 히트펌프(100)의 제1 열교환기(150) 및 제2 열교환기(130)로 공급되는 제1 유체 및 제2 유체의 온도를 소정의 제1 온도 및 소정의 제2 온도로 유지할 필요가 있다.
- [0063] 이를 위해서, 본 발명은 먼저 순환펌프(220) 및 순환펌프(320)을 가동하여 제1 항온조(200)의 제1 유체 및 제2 항온조(300)의 제2 유체가 각각 제1 냉동기측 순환배관(L220) 및 제2 냉동기측 순환배관(L320)을 순환하도록 하면서 각각 제1 유체열교환기(520) 및 제2 유체열교환기(560)를 통과하도록 한다.
- [0064] 아울러 도 4에 도시된 것과 같이 냉동기(500)의 냉동기 냉매배관(L500)에서, 연결점 A와 연결점 G와의 사이에 위치하는 개폐밸브(591), 연결점 G와 연결점 H와의 사이에 위치하는 개폐밸브(592) 및 연결점 C와 연결점 L과의 사이에 위치하는 개폐밸브(583)을 개방상태로 하고, 제1 냉동기 냉매 분기배관(L510)에 위치하는 개폐밸브(584)를 개방상태로 한다.
- [0065] 또한 냉동기 냉매배관(L500)에서 연결점 H와 연결점 L과의 사이에 위치하는 개폐밸브(593), 연결점 A와 연결점 B와의 사이에 위치하는 개폐밸브(581) 및 연결점 B와 연결점 C와의 사이에 위치하는 개폐밸브(582)를 폐쇄하며, 제2 냉동기 냉매 분기배관(L520)에 위치하는 개폐밸브(594)를 폐쇄한다.
- [0066] 위와 같이 개폐밸브들을 조작하고 냉동기(500)를 가동하면, 압축기(510)에서 고온 고압으로 압축된 냉동기 냉매는 연결점 A를 지나 연결점 G로 흐르고, 연결점 G에서 분기되어 일부는 제2 유체열교환기(560)로 유입되고 나머지는 제2 방열기(550)로 유입된다.
- [0067] 제2 유체열교환기(560)로 유입된 냉동기 냉매는, 고온의 상태이므로 제2 유체열교환기(560)에서 제2 유체와 열교환하여 제2 유체에 열을 빼앗기게 된다. 즉, 제2 유체열교환기(560)는 도 3의 제1 순환사이클과는 달리 냉동기(500)의 응축기로서 작용한다. 이로 인해서 소정의 제2 온도보다 낮은 온도의 제2 유체는 제2 유체열교환기(560)를 거치면서 냉동기 냉매로부터 열을 받아 소정의 제2 온도보다 약간 낮거나 동일하게 된다. 이후 제2 유체열교환기(560)를 거친 제2 유체는 히터(330)에 의해서 가열되어 제2 온도로 맞추어져 제2 항온조(300)로 유입된다.
- [0068] 제2 유체열교환기(560)를 거친 제2 유체의 온도가 소정의 제2 온도보다 약간 낮거나 동일하게 하기 위해서는, 제2 유체열교환기(560)에서 제2 유체와 열교환되는 냉동기 냉매의 유량을 제어할 필요가 있다. 본 발명에서는 제2 유체열교환기(560)와 제1 방열기(550) 후단에 각각 설치된 제2 팽창장치(570)인 팽창장치(570a)와 팽창장치(570b)의 개도를 조절하여 제2 유체열교환기(560)로 흐르는 냉동기 냉매의 유량을 제어할 수 있다.
- [0069] 제2 유체열교환기(560)를 거친 냉동기 냉매는 팽창장치(570a)에서 팽창되며, 제2 방열기(550)로 유입된 냉동기 냉매는 제2 방열기(550)에 외기와 열교환되어 냉각된 후 팽창장치(570b)에서 팽창된다.
- [0070] 위 제2 팽창장치(570)인 팽창장치(570a) 및 팽창장치(570b)에서 각각 팽창된 냉동기 냉매는 연결점 K에서 합류하여 연결점 F 및 연결점 E를 거친다. 이때 연결점 A와 연결점 B와의 사이에 마련된 개폐밸브(581) 및 연결점 B와 연결점 C와의 사이에 마련된 개폐밸브(582)가 폐쇄된 상태이므로 냉동기 냉매는 팽창장치(540b)로 유입되지 않는다.
- [0071] 또한 연결점 E를 통과한 냉동기 냉매는 제1 냉동기 냉매 분기배관(L510)을 통하여 제1 유체열교환기(520)를 거쳐 다시 압축기(510)로 유입된다. 이때 냉동기 냉매배관(L500)에서 연결점 E와 연결점 D와의 사이에는 일방향밸브(521)가 마련되어 있어 냉동기 냉매가 팽창장치(540a)로 흐르지 못하게 한다.
- [0072] 즉, 연결점 A와 연결점 B와의 사이에 마련된 개폐밸브(581), 연결점 B와 연결점 C와의 사이에 마련된 개폐밸브(582) 및 연결점 E와 연결점 D와의 사이에 마련된 일방향밸브(521), 그리고 제1 냉동기 냉매 분기배관(L510)에 마련된 개폐밸브(584)는 조작에 의해서 제2 팽창장치(570 : 570a, 570b)를 거친 냉동기 냉매가 제1 팽창장치(540 : 540a, 540b)를 거치지 않고 제1 유체열교환기(520)로 유입되도록 하는 제2 밸브수단으로서 작용을 한다.
- [0073] 제1 유체열교환기(520)를 통과하는 냉동기 냉매는 제1 팽창장치(570 : 570a, 570b)를 거치면서 팽창하여 온도가 낮아진 상태이므로 제1 유체열교환기(520)에서 제1 유체와의 열교환에 의해서 제1 유체로부터 열을 빼앗는다. 즉, 제1 유체열교환기(520)는 냉동기(500)의 증발기로서 작용한다. 한편, 제1 유체열교환기(520)를 통과하는 냉

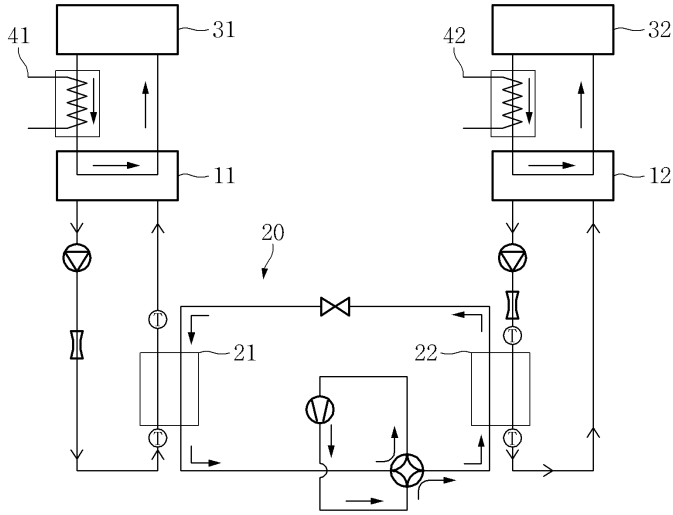
550 : 제2 방열기

560 : 제2 유체열교환기

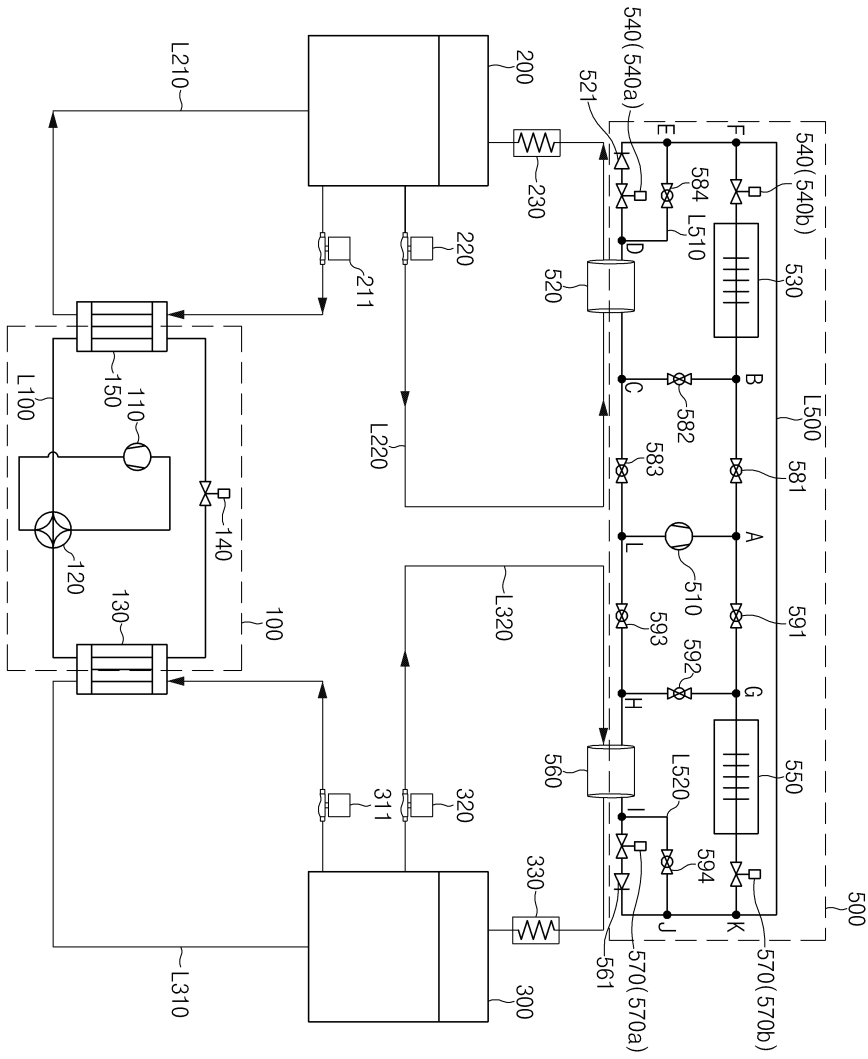
570 : 제2 팽창장치

도면

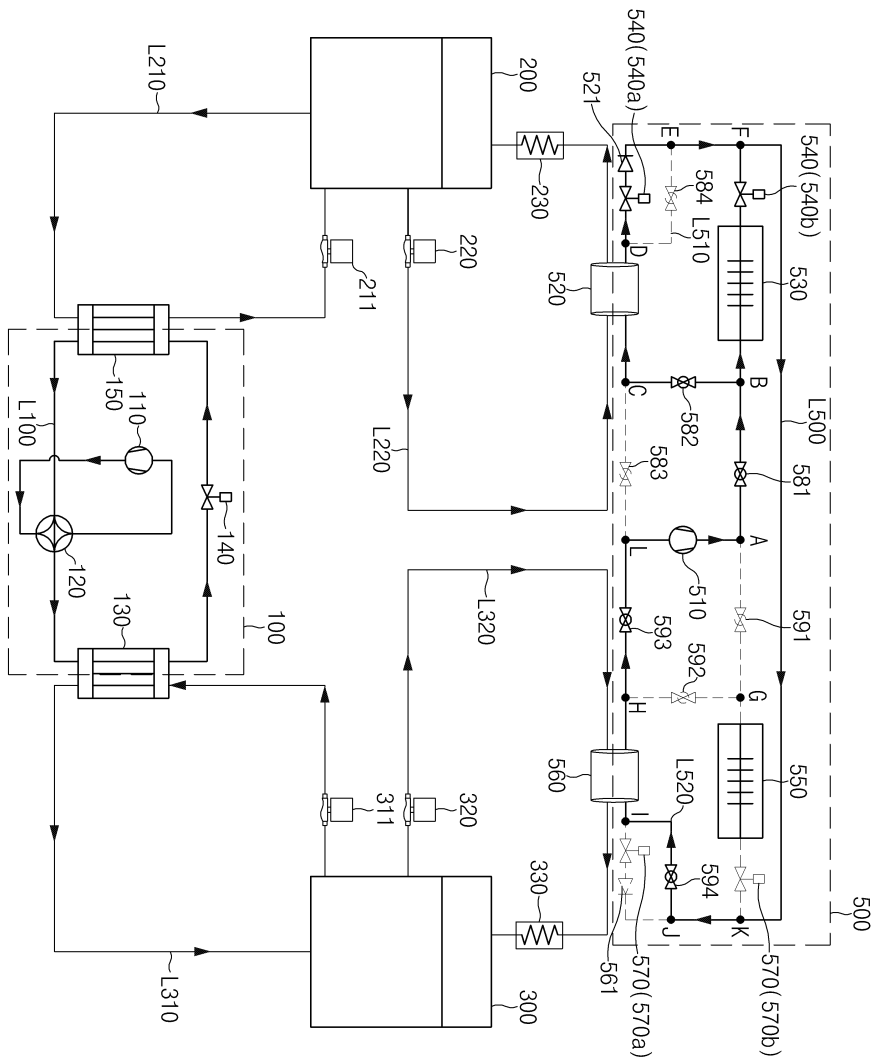
도면1



도면2



도면3



도면4

